

Преимуществами метода кодирующих масок является быстрое получение изображения, малый вес конструкции (нет необходимости ставить защиту со всех сторон детектора).

Из недостатков следует отметить как сложность конструкции ПЧД, так и сложность восстановления изображения. Также система имеет ограниченный угол обзора и рабочий энергетический диапазон (до 1 МэВ).

### 3. Комптоновские камеры

Гамма-визор на основе эффекта Комптона предполагает использование двух позиционно-чувствительных детекторов. В первом детекторе – рассеивателе – происходит комптоновское рассеяние  $\gamma$ -кванта, во втором детекторе – поглотителе – происходит полное поглощение рассеянного  $\gamma$ -кванта. Оба детектора фиксируют как энергию, так и координаты попадания кванта. На основе этих данных определяется область возможного расположения источника излучения. По мере набора статистики местоположение источника уточняется.

Данный метод является промежуточным между предыдущими двумя по времени получения изображения и по углу обзора. Он хорошо работает на высоких энергиях (0,5-3 МэВ), но является наиболее сложным по конструкции.

Реальные приборы используют как перечисленные методы по отдельности, так и их комбинации.

1. Мартынюк Ю.Н., Вишневский И.Б., АНРИ, 4, 13 (2016)
2. Kong Y., Brands H. et al., IEEE Trans. Nucl. Sci., 60, 2, 1066 (2013)

## КОРРЕКЦИЯ ХОДА С ЖЕСТКОСТЬЮ В ПРЯМОПОКАЗЫВАЮЩЕМ ГАММА-ДОЗИМЕТРЕ

Купчинский А.В.<sup>1\*</sup>, Купчинская Е.А.<sup>1</sup>, Игнатьев О.В.<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [a.v.kupchinsky@urfu.ru](mailto:a.v.kupchinsky@urfu.ru)

## THE ENERGY DEPENDENCE OF SENSITIVITY CORRECTION FOR THE DIRECT-READING DOSIMETER

Kupchinsky A.V.<sup>1\*</sup>, Kupchinskaya E.A.<sup>1</sup>, Ignatyev O.V.<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. The idea of creating a direct-reading dosimeter based on an existing  $\beta$ -radiometer cell using a  $\gamma$ -electron converter was considered. The form and material of the converter are selected according to the GEANT4 simulation results in order to minimize the energy dependence of sensitivity.

Энергетическая зависимость чувствительности дозиметра, также известная как ход с жесткостью, негативно сказывается на точности измерения дозы промышленными дозиметрами. При создании нового дозиметра следует исследовать вопрос о величине его хода с жесткостью для обеспечения наилучшей точности измерения дозы.

Было предложено создать прямопоказывающий дозиметр на основе ячейки  $\beta$ -радиометра, выпускаемой лабораторией ЭРП. Ячейка состоит из пластикового сцинтиллятора (параллелепипеда размерами  $5 \times 5 \times 0,1$  см) и кремниевого фотоумножителя. Она регистрирует электроны в счетном режиме, в то время как для измерения дозы нужно регистрировать  $\gamma$ -кванты с учетом их вклада в дозовую нагрузку. В связи с этим было решено использовать  $\gamma$ -электронный конвертор.

Идея заключается в том, чтобы расположить поверх ячейки  $\beta$ -радиометра конвертор – металлическую пластину переменной толщины.  $\gamma$ -кванты, взаимодействуя с конвертором, должны порождать электроны, а ячейка будет их регистрировать. Путем подбора соотношений толщины и площади участков конвертора предполагалось варьировать вероятность взаимодействия  $\gamma$ -квантов различных энергий с целью уменьшения энергетической зависимости чувствительности дозиметра.

Было проведено моделирование с помощью пакета GEANT4. Исследована зависимость хода с жесткостью для энергий 20-3000 кэВ от толщины, формы и материала конвертора, а также от порога дискриминатора ячейки. Согласно полученным результатам, наиболее эффективной оказался ступенчатый  $\gamma$ -электронный конвертор пирамидальной формы из латуни.

Планируется проведение экспериментальной проверки полученных результатов моделирования на реальной ячейке, что позволит уточнить данные и продолжить исследование.